

SIGILL[®]
KVALITETSSYSTEM AB



RIKTLINJER BIOKOLSPRODUKTION

INNEHÅLL

Inledning	3
1. Råmaterial för biokolsproduktion	4
2. Provtagning för analys	5
3. Analyser och gränsvärden	6
4. Pyrolys	9
5. Lagstiftning pyrolysanläggningar	10
6. Säkerhet vid hantering	12
7. Medföljande produktinformation till köpare	14
8. Beräkning av stabilitet och inbindning av koldioxid	15

Version 2021-04-15

Utgiven av Sigill Kvalitetssystem AB
105 33 Stockholm
Tel: 010 184 45 00
www.sigill.se
info@sigill.se

Grafisk form och produktion: Sigill Kvalitetssystem AB
Projektledning: Helena Allard, Sigill Kvalitetssystem AB

Omslagsbild: Ectopic

INLEDNING

Om biokol

Biokol är förkolnad biomassa som framställs genom upphettning till hög temperatur i en syrefri miljö. Kolstrukturerna i biokol är svårtillgängliga för mikroorganismer och är därför mycket stabila och kan ha en halveringstid på 150-5000 år. Biokolet lagrar under denna tid in kol som annars skulle ha avgått som koldioxid till atmosfären. En förutsättning för att biokolet ska kunna anses binda in koldioxid är att produktionen av biokolet orsakar mindre utsläpp av växthusgaser än vad som faktiskt binds in i kolet.

Riktlinjernas syfte och användningsområde

Riktlinjerna för biokolsproduktion är skrivna som ett stöd för dig som producerar biokol men kan också användas som ett hjälpmedel för kravställande vid inköp av biokol. De innehåller de viktigaste aspekterna för att biokol ska kunna produceras på ett hållbart sätt för miljön och människors hälsa. Råmaterialet ska vara lämpat för biokolsproduktion, pyrolysen ska ske på ett energieffektivt sätt och utan utsläpp av föroreningar till luften och spridning av biokolet ska inte orsaka kontaminering av mark. Riktlinjerna omfattar inte biokolets kvalitet eller funktion som jordförbättringsmedel.

Då biokol marknadsförs eller säljs som en kolsänka måste beräkningen inkludera de mest relevanta aspekterna. De utsläpp som uppstår vid produktion och transport av råmaterialet ska räknas bort och andelen stabilt kol beräknas med hjälp av analysvärden för att ge en rättvis bild av potentialen hos biokolet. Riktlinjerna innehåller en vägledning för beräkning av den inbindning av koldioxid som biokol kan bidra med. Vägledningen är baserad på det arbete som görs inom projektet Kolsänksrätter med biokol som drivs av Hushållningssällskapet Sjuhärad i samarbete med Hjelsätters egendom, IVL Svenska Miljöinstitutet, HS Certifiering och ZeroMission.

Riktlinjerna har utformats för biokol som ska tillföras jord, t.ex. genom spridning på åkermark eller användning vid anläggning av grönytor och rabatter. De går att tillämpa för biokol som ska användas i både konventionell och ekologisk produktion. I de fall som olika gränsvärden finns för ekologisk respektive konventionell produktion anges det i texten.

Riktlinjerna passar bäst att tillämpa i småskalig produktion och där det råmaterial som används inte riskerar att vara kontaminerat med större mängder kemikalier, tungmetaller eller andra föroreningar. För större produktionsanläggningar eller biokolsproduktion där råmaterialet faller utanför rekommendationerna i avsnittet Råmaterial för biokolsproduktion i dessa riktlinjer rekommenderas istället certifiering enligt The European Biochar Certificate (EBC).

The European Biochar Certificate

The European Biochar Certificate (EBC) är en certifiering för biokolsproduktion som reglerar hela kedjan från hur råmaterialet är producerat till biokolets slutegenskaper. Certifieringen drivs av institutet Ithaka Institute och är den vanligaste certifieringen för biokol i Europa. Under år 2020 tog Ecotopic fram en svensk bilaga till EBC med särskilda gränsvärden anpassade till svensk lagstiftning och andra i Sverige vanligt förekommande certifieringar för liknande ändamål. Mer information om EBC och den svenska bilagan finns på www.european-biochar.org.

Riktlinjernas förhållande till EBC

Riktlinjerna för biokolsproduktion är i många fall samstämmiga med reglerna i EBC. De gränsvärden som anges för tungmetaller och andra föroreningar i riktlinjerna är samma gränsvärden som anges i EBC med tillhörande svensk bilaga. I EBC finns krav på fler analyser än vad som minst rekommenderas i riktlinjerna. Riktlinjerna rekommenderar som minst de analyser som är av störst vikt för att kunna säkerställa att biokolet kan spridas utan risk för kontaminering av mark. Ska biokolets förmåga att binda in koldioxid kommuniceras ska även de analyser göras som är nödvändiga för att säkerställa kvaliteten på beräkningarna. Övriga analyser som omnämns kan vara användbara för att bestämma biokolets kvalitet ur ett odlarperspektiv, men är inga krav enligt riktlinjerna. Prioriteringen har gjorts för att hålla kostnaderna för analyser nere.

De krav som finns i EBC vid val av råmaterial skiljer sig något åt från rekommendationerna vid val av råmaterial i riktlinjerna. I EBC får enbart råmaterial från växter användas och det från en detaljerad lista med tillåtna material. I riktlinjerna finns istället några huvudprinciper som ska följas vid val av råmaterial.

1. RÅMATERIAL FÖR BIKOLSPRODUKTION



Foto: Ecotopic – ur Biokolhandboken

1.1 VAL AV RÅMATERIAL

Ett hållbart producerat biokol ska inte orsaka större utsläpp av växthusgaser än vad det binder in och inte ha någon negativ påverkan på andra miljöaspekter. Valet av råmaterial har stor betydelse för slutprodukten totala miljöprestanda.

Att tänka på vid val av råmaterial:

- Använd framför allt restprodukter.
- Använd inte råmaterial där möjlighet finns att använda det som livsmedel eller foder.
- Vid pyrolys försvinner en stor del av kvävet i råmaterialet. Kväverikt stallgödsel kan därför göra större nytta direkt som gödselmedel än som biokol. Men finns inte avsättning för gödseln, eller om det finns tillgång till kvävefattiga gödselfraktioner så kan produktion av biokol vara ett bra alternativ.
- Produktion och transport av råmaterial ska tillsammans ge upphov till mycket lägre växthusgasutsläpp än vad som binds in genom biokolet.
- Undvik långa transporter av råmaterial.
- Använd råmaterial med så lite föroreningar som möjligt. Om förorenat material används, t.ex. behandlat trä eller avloppsslam bör utökade analyser göras förutom de som nämns i dessa riktlinjer.
- Råmaterial från skogsbruk ska antingen komma från svenskt skogsbruk eller vara hållbarhetscertifierat enligt FSC eller PEFC.
- Råmaterial som vid kvarlämnande i naturen har stor betydelse för den biologiska mångfalden får inte användas, t.ex. gamla, kraftigt rötade eller ihåliga träd eller gammal död ved.
- Torv är en icke förnybar resurs och ska inte användas.

1.2 SYNLIGA FÖRORENINGAR

Synliga föroreningar som metall, gummi och plast ska tas bort i så stor utsträckning som möjligt. Förutom att skräp kan bidra till kontaminering av slutprodukten så kan metall, stenar och annat hårt material skada pyrolysanläggningen.

2. PROVTAGNING FÖR ANALYS



Foto: Ecotopic – ur Biokolhandboken

Provtagning och analys ska göras minst en gång per år de tre första åren av produktionen. Visar analyserna på stabila resultat och inga större förändringar av val av råmaterial eller processen görs kan analys sedan göras mer sällan, men som minst vart 3:e år.

Ny provtagning och analys ska även göras om:

- sammansättningen av råmaterialet ändras med mer än 20 %.
- om inställningarna för temperatur på pyrolysanläggningen ändras med mer än 10 % vid temperaturer under 400 °C.
- om inställningarna för temperatur på pyrolysanläggningen ändras med mer än 20 % över 400 °C.

För att analyserna av tungmetallinnehåll, kolinnehåll etc. ska visa så korrekta värden som möjligt är det viktigt att provet som tas ut är representativt. Tillvägagångssättet för provtagning nedan följer i stort certifieringen EBC:s kriterier.

Välj punkt A eller B beroende på om det är ett system med kontinuerlig produktion eller ej. Följ sedan tillvägagångssättet i punkt C.

A. System med kontinuerlig produktion

1. 8 prov på 3 liter var tas, med minst en timme mellan proven. Detta upprepas under 3 påföljande dagar. Proven ska tas vid utflödet för det nyproducerade biokolet.
2. De 24 proven blandas ihop.

B. System med produktion som inte är kontinuerlig

1. Den totala mängden biokol som prov tas från, ska vara minst lika stor som en dagsproduktion av biokol. Högen med biokol ska blandas genom att flyttas från en hög till en annan tre gånger med en hjullastare eller spade.
2. 24 prov på vardera 3 liter tas från olika delar av högen. För mindre anläggningar där dagsproduktionen av biokol är mindre än 200 liter per dag kan storleken på de enskilda proven reduceras till 0,5 liter.
3. De 24 proven blandas ihop.

C. Homogenisering och uppdelning av provet

Det blandade provet på 24 x 3 liter = 72 liter kan antingen skickas direkt till ett laboratorium för homogenisering och uttagning av ett representativt prov eller så fortsätter du enligt tillvägagångssättet nedan för att göra detta själv.

1. Om partikelstorleken är större än 3 mm, ska provet malas till dess att partikelstorleken är mindre än 3 mm, annars är det inte möjligt att ta ut ett representativt prov.
2. Det malda provet (totalt 72 liter) hålls på en rengjord yta och flyttas med hjälp av en spade 3 gånger från en hög till en annan.

3. 15 prov på 1,5 l vardera tas från olika delar av högen.
4. De 15 proven blandas ihop. Den nya högen blandas sedan genom att flytta den med en spade 3 gånger från en hög till en annan.
5. Från den nu blandade högen tas 15 prov på vardera 150 ml från olika delar av högen. Proven ska sen blandas till ett enda prov som kan skickas til ett laboratorium.

3. ANALYSER OCH GRÄNSVÄRDEN

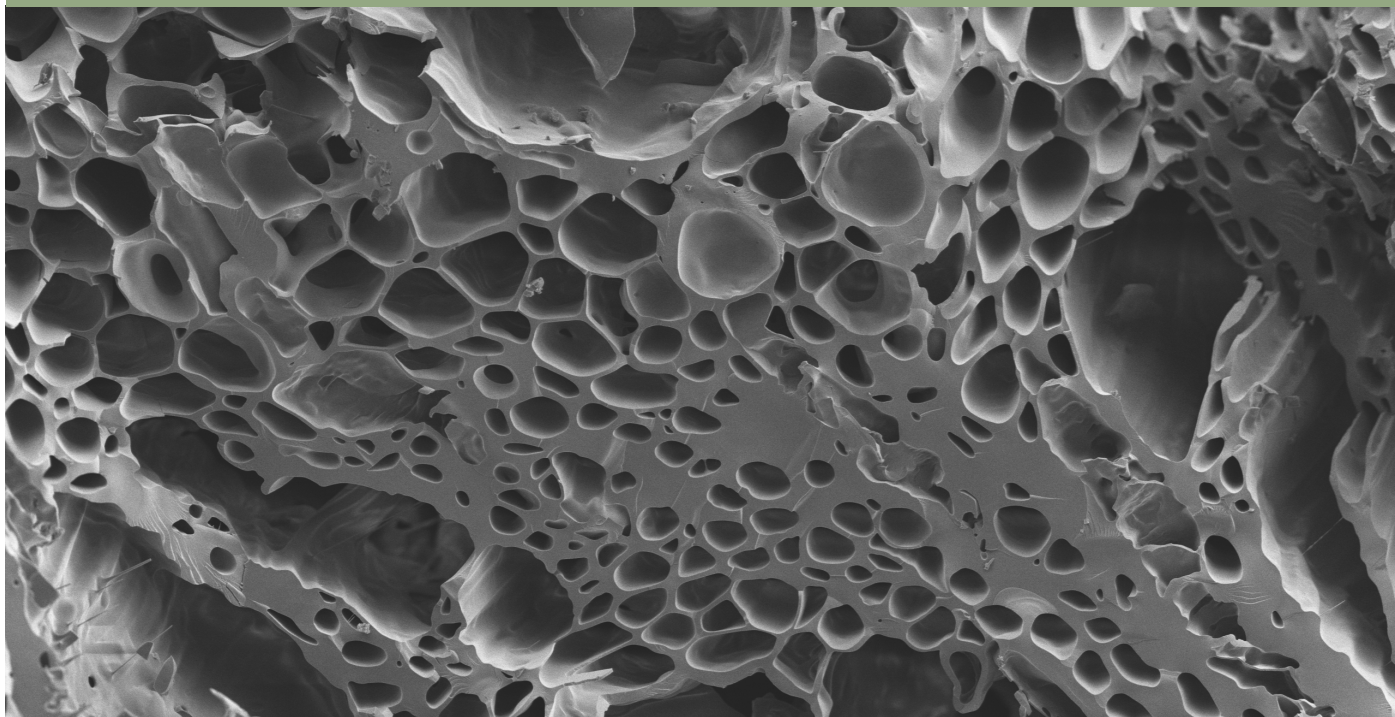


Foto: Credit to Jocelyn, biocharproject.org

I det här avsnittet nämns flera olika analyser som kan vara intressanta att göra vid biokolsproduktion. Som minst ska analys av tungmetaller och polycykliska aromatiska kolväten (PAH) göras. Analys av PCB och PCDD/F ska göras om råmaterialet kan misstänkas innehålla större mängder klor eller om det är förorenat med färgrester, plaster eller andra kemikalier.

Ska biokolets inbindning av koldioxid säljas eller kommuniceras på något sätt ska analys av väte (H), organiskt kol (Corg) och bulkdensitet göras.

Övriga analyser som näringsvärde, pH, vattenhållande förmåga och ytarea är inte nödvändiga att göra men kan vara av intresse för slutanvändaren för att avgöra vilken odlingskvalitet som biokolet har, hur det kan användas och i vilka mängder. Diskutera gärna med köparen vilka av dessa analyser som de önskar ska göras.

3.1 Tungmetaller

De flesta tungmetaller är inte flyktiga och försvinner inte under pyrolysen, därför återfinns ofta samma mängder tungmetaller i det färdiga biokolet som i råmaterialet. Men under pyrolysen försvinner ca 50 % av råmaterialets massa vilket gör att koncentrationen av de flesta tungmetaller är högre i biokolet än i råmaterialet. Men om inte råmaterialet är kontaminerat från början eller har vuxit på kontaminerad mark utgör detta ofta inget problem, då halterna av tungmetaller i biokolet ofta har visat sig ligga under gränsvärdena. Överstigs gränsvärdena tyder detta på att råmaterialet är för kontaminerat för att kunna användas till produktion av biokol som ska spridas på mark.

De gränsvärden som finns för tungmetaller överensstämmer med certifieringen EBC:s kriterier med tillhörande bilaga för svensk produktion. Dessa gränsvärden är i sin tur satta efter svensk lagstiftning och relevanta svenska certifieringar som SPCR152, SPCR120 och KRAV.

Tabell 1. Gränsvärden tungmetaller i biokol

	Ekologisk produktion	Ej ekologisk produktion
Pb	45 mg/kg TS	100 mg/kg TS
Cd	0,7 mg/kg TS	1 mg/kg TS
Cu	70 mg/kg TS	100 mg/kg TS
Ni	25 mg/kg TS	50 mg/kg TS
Hg	0,4 mg/kg TS	1 mg/kg TS
Zn	200 mg/kg TS	400 mg/kg TS
Cr	70 mg/kg TS	90 mg/kg TS
As	13 mg/kg TS	13 mg/kg TS
Ag	Halten ska vara känd men saknar gränsvärde enligt KRAV	

3.2 PAH

Vid pyrolys av organiska material frigörs polycykliska aromatiska kolväten (PAH). Det är en grupp av flera hundra föreningar som bildas när organiska material hettas upp eller förbränns ofullständigt, som vid pyrolys. Mängden PAH avgörs främst av förhållandena vid pyrolysen och mindre av innehållet i råmaterialet. Höga halter är ofta en indikation på problem i produktionsprocessen. Om råmaterialet innehåller större mängder föroreningar från början kan även det påverka innehållet av PAH i biokolet. Vid mätning brukar man fokusera på de 16 PAH-föroreningar som betecknas som prioriterade av såväl Naturvårdsverket och Environmental Protection Agency i USA. De gränsvärden som anges här överensstämmer med de gränsvärden som finns i EBC.

Tabell 2. Gränsvärden PAH i biokol

	Ekologisk produktion	Ej ekologisk produktion
PAH	4 mg/kg TS ± 2 mg/kg TS	6 mg/kg TS ± 2 mg/kg TS

PAH-föreningar är ofta hårt bundna i biokol och kan vara svåra att analysera och den metod som används för analys av PAH bör vara anpassad till just biokol.

3.3 PCB och PCDD/F

PCB står för polyklorerade bifenylor och är ett samlingsnamn för ett par hundra giftiga och svårnedbrytbara ämnen. PCB är industrikemikalier som användes inom flera områden innan de förbjöds på 1970-talet. PCDD/F är ett samlingsnamn för polyklorerade dibenso-*p*-dioxiner och polyklorerade dibensofuraner som i dagligt tal brukar benämnas dioxiner. Dioxiner bildas bl.a. när man tillverkar kemikalier som innehåller klor och vid förbränningsprocesser. PCB och dioxiner har fått stor spridning i miljön och en del är mycket giftiga.

I moderna pyrolysanläggningar bildas minimala mängder PCB och dioxiner vid själva pyrolysen. Innehållet av dessa ämnen i det färdiga biokolet beror främst på innehållet av klor och PCB i råmaterialet. Analyser av dessa ämnen bör göras om råmaterialet misstänks innehålla större mängder klor eller är kontaminerat på något sätt, t.ex. behandlat med färg eller innehåller synliga föroreningar som plast. Tabellen anger de högsta halterna som får förekomma i biokol. Gränsvärdena överensstämmer med de gränsvärden som finns i EBC.

Tabell 3. Gränsvärden PCB och PCDD/F i biokol

PCB	0,2 mg/kg TS
PCDD/F	20 ng/kg TS

3.4 Kolinnehåll

Innehållet av organiskt kol i biokol är en viktig kvalitetsparameter då det är kolet i produkten som har de egenskaper användaren vill åt, vare sig det gäller användning av biokol för inlagring av kol eller som jordförbättringsmedel. Information om innehållet av organiskt kol är också en förutsättning för att kunna beräkna kvoten H/C_{org} .

3.5 Väte och organiskt kol

Kvoten mellan väte och organiskt kol (H/C_{org}) har i forskningsförsök visat sig vara en bra indikator på hur stabila kolföreningarna i ett biokol är och kan användas som ett mått på biokolets stabilitet och kolinlagrande funktion. Ju mer stabilt och svårnedbrytbart biokolet är desto längre tid tar det för kolet att återgå till koldioxid. Ju lägre kvoten är desto bättre stabilitet har biokolet.

3.6 Bulkdensitet

Bulkdensitet är ett materials torrsvikt per volymenhet och kallas även för volymvikt. Bulkdensiteten är nödvändig för att bestämma mängden stabilt kol per storsäck eller andra typer av förpackningar som används för biokol.

3.7 Näringsinnehåll och pH

Ur ett odlingsperspektiv är det värdefullt att veta vad innehållet av kväve, fosfor, magnesium, kalcium och kalium är i jordförbättringsmedel, t.ex. biokol, som sprids på mark. Vid försök har man sett att det mesta av den fosfor som finns i råmaterialet finns kvar i det färdiga biokolet. Däremot avgår det mesta av kvävet. I biokol är näringsämnen hårt bundna, så även om en stor del av de ursprungliga växtnäringsämnena finns kvar är det därför osäkert hur mycket av dessa näringsämnen som faktiskt är tillgängliga för växterna. För fosfor har man t.ex. sett att bara 15 % är tillgängligt för växterna det första året, för kväve är motsvarande siffra endast 1 %, men för kalium kan det vara upp till 50 % (EBC, 2019). Men den exakta växttillgängligheten av näringsämnen varierar också mellan olika typer av biokol. Det kan alltså vara svårt att veta hur man ska använda resultaten från en växtnäringsanalys för biokol. Inom lagstiftningen finns det begränsningar för hur mycket fosfor och kväve som får spridas på jordbruksmark och det kan därför vara nödvändigt för den som använder biokol på sin mark att veta innehållet av dessa näringsämnen. Dessutom kan förhållandet mellan magnesium och kalium, om innehållet av dessa är högt, ha betydelse i odlingen.

Biokol har ett neutralt till högt pH-värde (7-11) och har därför en kalkande effekt. Generellt ger en hög askhalt en större kalkande effekt än om askhalten är låg. Beroende på användningsområdet för biokol kan pH vara av mindre eller större vikt att veta.

3.8 Vattenhållande förmåga och ytarea

Vid odling är ett biokol med god förmåga att binda näring och vatten att föredra. Biokolets vattenhållande förmåga beror bland annat på hur porerna och porfördelningen ser ut i kolet. Antalet porer och storleksfördelningen påverkas både av vilket råmaterial som används för biokolsproduktion och temperaturen vid pyrolys. Vattenhållande förmåga kan analyseras och mätas då som den andel vatten i biokolet som är tillgängligt för växterna.

Specifik ytarea är ett mått som anger biokolets totala yta. En stor yta betyder att biokolet är poröst och har många porer och kan resultera i en bättre närings- och vattenhållande förmåga. Biokolets yta ökar generellt med ökad pyrolystemperatur. Den specifika ytarean kan mätas vid analys.

4. PYROLYS

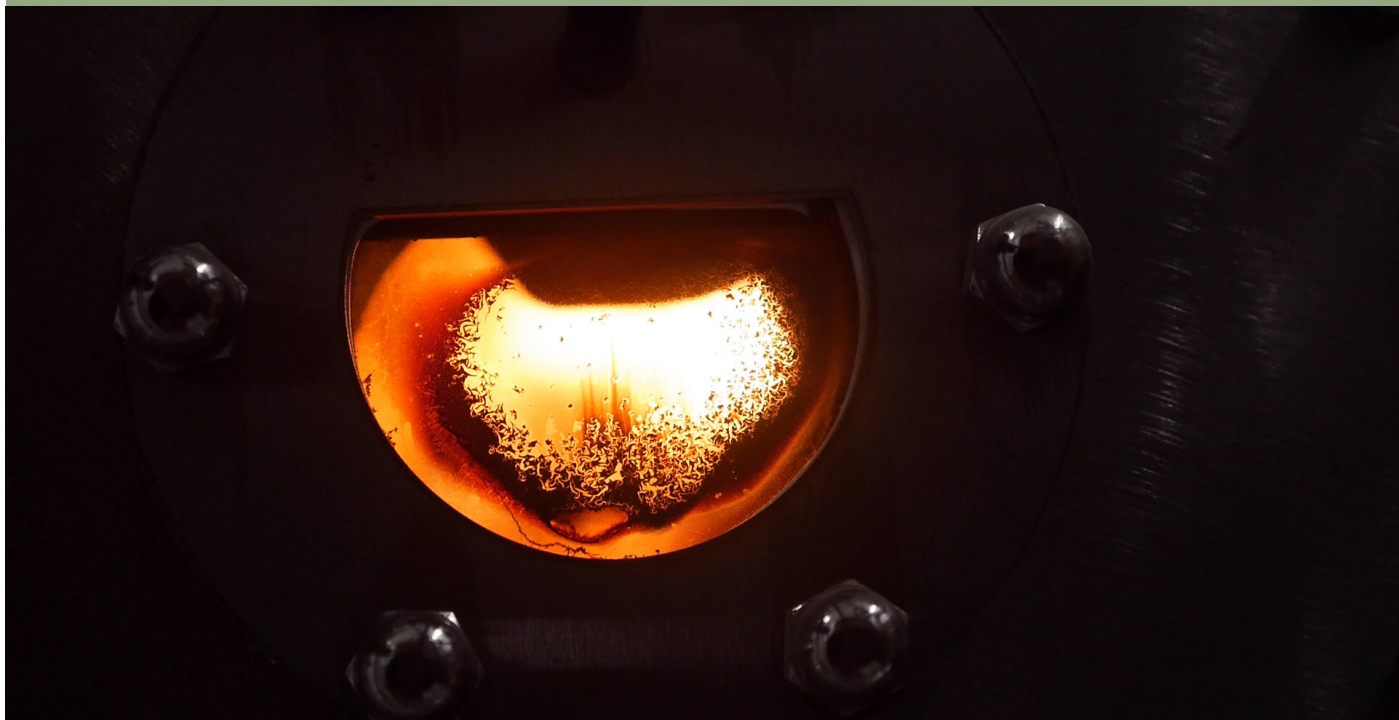


Foto: Ecotopic – ur Biokolhandboken

4.1 Tillskottsenergi vid processtart

Fossil energi får inte användas för att värma reaktorn, med undantag för den energi som används för att starta processen. Däremot får spillvärme från andra processer där fossil energi används utnyttjas för att värma reaktorn.

4.2 Förbränning eller tillvaratagande av pyrolysgas

Den pyrolysgas som produceras vid pyrolysisprocessen innehåller ca 50 % av kolet och 35 % - 60 % av energin som finns i råmaterialet. Dessutom innehåller den många toxiska föreningar. För att gasen inte ska förorena atmosfären får den inte släppas ut obehandlad, utan måste förbrännas eller tas om hand på annat sätt.

Så mycket som möjligt av den energi som pyrolysgasen innehåller bör tas tillvara. Pyrolysgasen kan förbrännas direkt för att generera värme eller el, eller delas upp i syntesgas och bioljja. Syntesgasen kan i sin tur också förbrännas för att generera värme eller el. Bioljjan har liknande egenskaper som fossil olja och kan användas som bränsle vid olika processer.

4.3 Överskottsenergi

Den överskottsenergi som blir utöver den energi man använder för att värma upp anläggningen bör användas. Om fuktigt substrat används kan överskottsvärme användas för att torka substratet.

4.4 Journalföring

Temperatur, uppvärmningstid och uppehållstid ska journalföras.

5. LAGSTIFTNING PYROLYSANLÄGGNINGAR



Foto: Ecotopic – ur Biokolhandboken

Regelverk för förbränningsanläggningar är ofta uppdelat efter vilket storleks- och effektområde anläggningen ligger inom. Det kan idag vara svårt att bestämma en pyrolysanläggningens juridiska effektstorlek. Detta beror på att den effekt som förbränns i anläggningen inte är samma som den effekt som stoppas in. I några vanliga typer av anläggningar hamnar ca 1/3 av biomassans effekt i pyrolysgasen, som vanligen förbränns, och ca 2/3 i kolet. För att vara på den säkra sidan är det bäst att räkna på den effekt som stoppas in.

Räkna ihop den sammanlagda effekten av alla pannor på platsen för att bestämma om anmälnings- eller tillståndsplikt råder. Anmälnings- alternativt tillståndsplikt finns om den totala effekten är över 500 kW.

Vid installering av en ny panna, oavsett storlek, ska som minst byggnadsnämnden hos din kommun kontaktas. Det kan även vara bra att kontakta miljönämnden, och gärna innan inköp av panna, för att ta reda på vilka krav som ställs på en anläggning vad gäller miljöhänsyn i det enskilda fallet. Ta sedan reda på om säljaren av pannan kan visa att den klarar kraven.

5.1 Anläggning med tillförd effekt på högst 500 kW

Boverket har regler gällande utsläpp från byggnader med fastbränslepannor med en effekt på högst 500 kW. Utsläppen av partiklar, kolmonoxid och organiska gasformiga föreningar får då inte överskrida de värden som finns i Boverkets byggregler (2011:6) - föreskrifter och allmänna råd, tabell 6:7411.

5.2 Anläggning med tillförd effekt över 1 MW

Anläggningar med en effekt mellan 1 MW och 50 MW klassas som medelstora förbränningsanläggningar. Alla medelstora förbränningsanläggningar ska registreras hos tillsynsmyndigheten som oftast är kommunen i detta fall. Som minst gäller kraven enligt Förordning (2018:471) om medelstora förbränningsanläggningar (FMF), men prövningsmyndigheten kan besluta om ytterligare villkor i det enskilda fallet med stöd av Miljöbalkens allmänna hänsynsregler. Anges begränsningsvärden för utsläpp i tillståndet måste man följa dessa och de begränsningsvärden som finns i FMF.

Kontroll av utsläpp från rökgaser ska göras enligt de intervall som anges i FMF. Ett ackrediterat mätlaboratorium kan anlitas för kontrollen.

5.3 Anläggning med tillförd effekt mellan 500 kW och 1 MW

Varken Boverkets regler eller FMF gäller för dessa anläggningar, utan vid prövning i anmälningsärenden gör tillsynsmyndigheten en bedömning utifrån hänsynsreglerna i 2 kap. Miljöbalken och beslutar om försiktighetsmått för verksamheten.

5.4 Förbränning av avfall

För anläggningar som förbränner material som klassas som avfall gäller annan lagstiftning än den som nämns ovan. Avfall som är vegetabiliskt material från jordbruk, skogsbruk eller livsmedelsindustri räknas inte som avfall. Råmaterial som är uppblandat med sådant som kan antas innehålla föroreningar som tungmetaller eller organiska miljögifter är klassat som avfall, t.ex. träavfall från bygge.

5.5 Certifiering av pannoperatör

Från och med december 2022 ska minst en av de som deltar i övervakningen av pannan vara certifierad pannoperatör.

6. SÄKERHET VID HANTERING



Foto: Sigill Kvalitetssystem AB

Texterna om damm och självantändning är hämtade direkt från *Biokolhandboken för användare* som är framtagen av Rest till bäst.

6.1 Damm

Vid transport och hantering av torrt biokol är risken stor att det bildas koldamm. Detta medför två olika typer av risker: inandning av koldamm och dammexplosioner. Inandning av koldamm kan leda till lungbesvär och andningssvårigheter. Det är därför av yttersta vikt att de som arbetar med biokol använder skyddsmask i alla situationer där det finns risk att biokolet dammar. Skyddsmasken bör ha minst klassificering P3 för koldamm. En dammexplosion kan uppstå då en gnista antänder utrymmen med damm i hög koncentration. Dammexplosioner kan leda till omfattande skador på både människor och egendom. För att minimera riskerna för inandning av damm och dammexplosioner är det viktigt att biokolet pelleteras eller hålls fuktigt. Rekommendationen är att biokolet alltid ska hålla minst 30 procents fukthalt.

6.2 Självantändning

Biokol som lagras kan självantända. Risken för självantändning påverkas av biokolsbitarnas storlek, biokolets produktionstemperatur och den omgivande temperaturen. Vad gäller biokolsbitarnas storlek ökar risken för självantändning när bitarna blir mindre eftersom det innebär en större specifik yta och därmed en ökad reaktivitet. Biokolets produktionstemperatur påverkar också risken för självantändning eftersom den påverkar vilka ämnen som finns kvar i biokolet. Torrt biokol som är producerat vid 450°C kan till exempel självantända redan vid en omgivande temperatur på 20°C, eftersom det innehåller mycket lignin. Biokol producerat vid denna temperatur är därför mer reaktivt än biokol som är producerat vid lägre eller högre temperaturer. För att undvika självantändning bör man säkerställa att biokolet har tillräckligt hög fukthalt, helst minst 30 procent. Vid varmt väder innebär detta att biokolet kan behöva vattnas. Biokol ska dessutom inte lagras i för stora mängder på begränsad yta. Behöver torrt biokol användas går det att minska risken för självantändning med hjälp av inerta gaser, såsom till exempel kvävgas.

7. MEDFÖLJANDE PRODUKTINFORMATION TILL KÖPARE

Som minst ska följande information delges köparen, t.ex. genom märkning på produkten eller genom hänvisning till hemsida med uppgifterna.

- Innehåll av tungmetaller och PAH
- Innehåll av organiskt kol, % torrs substans
- Bulkdensitet, vikt i torrs substans per volymenhet
- Innehåll av N, P, Mg, Ca och K om analys gjorts
- Temperatur och uppehållstid vid pyrolys
- Råd vid hantering och lagring för att minimera riskerna vid dammbildning och för självantändning.

8. BERÄKNING AV STABILITET OCH INBINDNING AV KOLDIOXID

Beräkning av stabilitet och kolinlagring behöver bara göras om biokol säljs med inbindning av koldioxid som argument eller om koldioxidinbindningen säljs på en marknad frikopplad från den fysiska produkten.

8.1. Beräkning stabilitet

För att kolet ska kunna lagra in kol en längre tid måste det vara stabilt. Andelen stabilt kol i biokol brukar definieras som den mängd biokol som finns kvar i minst 100 år. Ofta kan biokolet finnas kvar en mycket längre tid än så, men det är idag det vanligaste sättet att definiera stabilt kol. Stabiliteten beror till stor del av pyrolystemperaturen där högre temperaturer generellt ger bättre stabilitet, vid temperaturer under 400 °C går det inte att förvänta sig en god stabilitet.

Kolets stabilitet beräknas genom att beräkna kvoten mellan väte och organiskt kol, H/C_{org} . En låg kvot betyder att en större andel av materialet har blivit kolat och därför en större mängd stabilt kol. En hög kvot betyder en mindre andel stabilt kol. Kvoten kan räknas om till andel stabilt kol i biokolet med hjälp av tabell 4. Det går bra att antingen avläsa värdena direkt i tabellen eller använda den funktion som återfinns längst ner. De värden som finns i tabellen är beräknade med hjälp av funktionen. Eftersom det idag saknas bevis som bekräftar en ökad stabilitet med fallande värden för H/C_{org} under 0,4 antas biokol med kvoter lägre än så inte innehålla mer än 80 % stabilt kol. Biokol med högre kvot än 0,7 antas inte ha blivit kolat i tillräckligt hög grad och är därför inte tillräckligt stabilt för att alls anses kunna lagra in kol under tillräckligt lång tid. Tabellen är baserad på de forskningsresultat och den kunskap som finns idag och kan komma att ändras med tiden.

Tabell 4. Tolkning av kvoten H/C_{org} till andelen kol som är stabilt i minst 100 år.

H/C_{org}	BC_{+100}	
< 0,4	80	%
0,40-0,45	78	%
0,45-0,50	73	%
0,50-0,55	68	%
0,55-0,60	63	%
0,60-0,65	58	%
0,66-0,70	53	%
>0,7	0	%

Avrunda värden, centrerat i funktionen enligt funktionen:
 $BC + 100(H/C_{org}, i \text{ intervallet } 0,4-0,7) = 120 - 100 (H/C_{org})$
 Baserad på de två kända punkterna (0,4, 0,8) och (0,7, 0,5)

Källa: Helena Söderqvist, 2050

8.2 Beräkning inbindning koldioxid

För att beräkna den totala inbindningen av koldioxid behövs uppgifter om andelen stabilt kol i procent och bulkdensiteten hos biokolet. Uppgifter behövs också om relevanta delar av produktionsprocessen, t.ex. förbrukning av el, drivmedel och gasol eftersom de utsläpp av växthusgaser som sker i produktionen ska dras bort från den mängd koldioxid som är inlagrat som kol i biokolet.

Den totala inbindningen av koldioxid beräknas enligt följande steg:

1. Vikten stabilt kol i den sålda kvantiteten räknas ut med hjälp av andelen stabilt kol i procent och bulkdensiteten.
2. Vikten stabilt kol multipliceras med omräkningsfaktorn för kol till koldioxid, som är ca 3,6 men mer exakt 11/3. Detta ger den mängd koldioxid som biokolet lagrar in i form av kol.
3. De utsläpp av växthusgaser som sker vid produktionen av biokol dras bort från den mängd koldioxid som räknas ut i steg 2.

Utsläpp från följande moment och processer ska dras bort:

- Produktion, bearbetning och transport av råmaterial. Används restprodukter behöver inte utsläppen som uppstår vid produktion av huvudprodukterna ingå i beräkningen, men utsläpp från eventuella extra uttag och transporter som uppkommer p.g.a. biokolsproduktionen ska ingå.
- Energianvändning vid pyrolysisprocessen.

- Eventuella utsläpp av växthusgaser från anläggningen.
- Hantering och transporter av det färdiga biokolet inklusive transporter till applikation.

Inbindningen av koldioxid får inte dubbelräknas. Om den t.ex. säljs frikopplad från produkten får inte det fysiska biokolet säljas med information om att biokolet bidrar till inbindning av koldioxid. Det är också nödvändigt att säkerställa att biokol vars inbindning av koldioxid säljs, inte används som bränsle eller på annat sätt förbränns.

Läs mer

EBC. Guidelines of the European Biochar Certificate- Version 9.2E. www.european-biochar.org

Rest till bäst. Biokolhandboken för användare. www.biokol.org

En referensgrupp har deltagit i arbetet med att ta fram riktlinjerna.

Följande personer och organisationer har deltagit:

David Andersson, Ecoera

Jens Berggren, LRF

Sven-Olof Bernhoff, Skånefrö

Tobias Brink, Envigas

Håkan Emilsson, U&We

Ann-Mari Fransson, Rest till Bäst

Kåre Gustafsson, KTH/Stockholm Exergi

Mattias Gustafsson, Ecotopic

Cecilia Hermansson, Hushållningssällskapet Sjuhärad

Thomas Kätterer, SLU

Ossian Rundquist, Zero Mission

Carolina Sachs, Martas Explorers

Cecilia Sundberg, KTH och SLU

Helena Söderqvist, 2050

I samarbete med:



LANTBRUKARNAS
RIKSFÖRBUND

